

PAT-NO: JP410239985A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10239985 A

TITLE: DEVELOPING ROLLER OF ELECTROPHOTOGRAPHIC APPARATUS AND  
DEVELOPING DEVICE

PUBN-DATE: September 11, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAGASE, TAKAYUKI

YOSHIDA, HIROHIKO

ATSUMI, TADAYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

BANDO CHEM IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09041182

APPL-DATE: February 25, 1997

INT-CL (IPC): G03G015/08, G03G015/08 , C09D175/04 , F16C013/00 , C09D133/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain utterance of unusual noises at the time of rotation of the developing roller pressed into contact with an electrostatic latent image holding drum in the developing device of the electrophotographic apparatus, especially, even in the case of a high peripheral speed of 30-100mm/sec.

SOLUTION: This developing roller 1 is obtained by laminating a conductive elastic layer 3 and a surface layer 4 coaxially on the periphery of a rotary axis 2, and the surface layer 4 is made of a polyurethane resin containing a silicone-acrylic copolymer capable of holding the developer on the surface. This developing roller 1 is pressed into contact with the electrostatic latent image holding drum face to face and this roller is rotated at a higher revolution speed than the drum. This surface layer 4 is composed essentially of the polyurethane resin having a stress of 20-70kgf/cm<sup>2</sup> at the time of 100% elongation, and containing the silicone-acrylic copolymer in an amount of 0.2-30weight% and an electric resistance of 10<sup>3</sup>-10<sup>10</sup>Ω.cm. It is preferred that the peripheral speed of the roller is 30-100mm/sec, and it is higher than that of the latent image holding drum.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-239985

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
G 0 3 G 15/08	5 0 1	G 0 3 G 15/08	5 0 1 D
	5 0 4		5 0 4 A
C 0 9 D 175/04		C 0 9 D 175/04	
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00	B
// C 0 9 D 133/00		C 0 9 D 133/00	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-41182

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月25日

(71) 出願人 000005061

バンドー化学株式会社

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

(72) 発明者 永瀬 貴行

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

バンドー化学株式会社内

(72) 発明者 吉田 裕彦

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

バンドー化学株式会社内

(72) 発明者 厚見 忠由

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

バンドー化学株式会社内

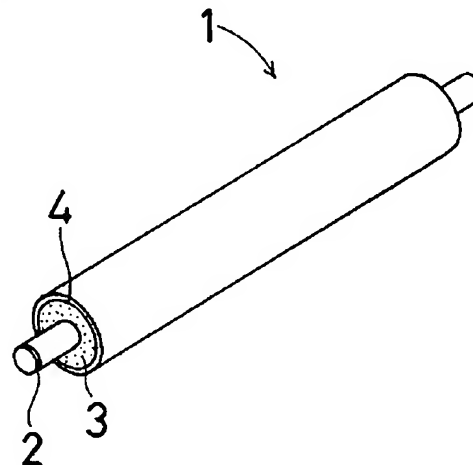
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

(54) 【発明の名称】 電子写真装置の現像ローラおよび現像装置

(57) 【要約】

【課題】 電子写真装置内の現像装置において、現象ローラと静電潜像保持体とが圧接回転する際に発生する異音を特に現像ローラの周速度が30～100mm/秒の高速域においても抑制する。

【解決手段】 回転軸の外周に導電弾性層および表面層を同心に積層して設け、該表面層の外周に現像剤を担持できる電子写真装置の現像ローラにおいて、シリコン・アクリル共重合体を含有するポリウレタン樹脂から表面層を形成し、この現像ローラを現像装置内で、静電潜像保持体と接触して対向配置し、該静電潜像保持体より速い回転周速度で回転する。この現像ローラの表面層は100%伸張時応力が20～70kgf/cm<sup>2</sup>であるポリウレタン樹脂を主成分としシリコン・アクリル共重合体含有量0.2～30重量%で、電気抵抗が10<sup>3</sup>～10<sup>10</sup>Ω・cmである。また周速度は、静電潜像保持体の周速度より大きく、かつ30～100mm/秒であることが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸の外周に導電弾性層および表面層を同心に積層して設け、該表面層の外周に現像剤を担持させる電子写真装置の現像ローラにおいて、

前記表面層は、100%伸張時の引張応力が20~70 kgf/cm<sup>2</sup>のポリウレタン樹脂を主成分とし、その中にシリコン・アクリル共重合樹脂を0.2~30重量%含有して成り、電気抵抗が10<sup>10</sup>Ω・cm以下であることを特徴とする電子写真装置の現像ローラ。

【請求項2】 静電潜像保持体に接触して対向配置された現像ローラと、現像ローラの外表面に現像剤層を形成する手段と、現像ローラを前記静電潜像保持体より速い回転周速度で回転させる手段とを有する電子写真装置の現像装置において、

前記現像ローラは、回転軸の外周に導電弾性層および表面層を同心に積層して設けて成り、前記表面層は、100%伸張時の引張応力が20~70 kgf/cm<sup>2</sup>のポリウレタン樹脂を主成分とし、その中にシリコン・アクリル共重合樹脂を0.2~30重量%含有して成り、電気抵抗が10<sup>10</sup>Ω・cm以下であることを特徴とする電子写真装置の現像装置。

【請求項3】 前記現像ローラの回転周速度が30~100 mm/秒であることを特徴とする請求項2に記載の電子写真装置の現像装置。

【請求項4】 前記現像ローラの外表面に現像剤層を形成する手段が、弾性を有する金属板から成ることを特徴とする請求項2または3に記載の電子写真装置の現像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真装置の現像ローラおよび現像装置に関する。さらに詳しくは、一成分現像剤を用いて高品位の画像を得ることができ、異音の発生のない現像ローラおよび現像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真装置において、静電潜像保持体（感光体ドラム）上の潜像に薄層化された現像剤を供給し可視像化するため、現像ローラを有する現像装置が配置されている。特に、一成分現像剤を用いる現像装置には、装置の簡素化、小型化ができ、カラー化が容易であるため、ゴム弾性を有する現像ローラを静電潜像保持体に圧接させて用いることが行われている。たとえば、特開平1-252979は、一成分現像剤を用いる圧接現像装置を開示している。この装置では、硬度が40度以下で、抵抗値が10<sup>10</sup>Ω・cm以下の耐油性ゴムから成る下層と、ポリウレタン樹脂から成る表面層を有する現像ローラを静電潜像保持体より速い周速度で回転させることにより、高品位の画像が得られる。

【0003】しかし、上記の現像装置は、現像ローラの表面層がポリウレタン樹脂から成るので耐摩耗性、屈曲

・変形性には優れたものの、現像ローラと静電潜像保持体との周速度の差により、接触面において現像ローラの表面ウレタン層が静電潜像保持体に引張られ復元するときに異音を発生し、微震動を起こすという問題があった。この問題は、現像ローラの周速度が30 mm/秒以上になると、特に顕著に表れ、電子写真装置の高速化におけるネックとなっていた。

【0004】また、現像ローラの表面ウレタン層は、現像剤の剥離という点で問題を生じることがあった。現像剤の剥離（表面ウレタン層の離型性に依存する）は、通常の画像形成（印字）について、たいした影響を与えないが、現像ローラ幅に対して一部のみしか画像形成しないような場合（たとえば、プリンタ）には、未消費の現像剤が現像ローラ外周面にフィルム状に固着しやすくなる。これをフィルミングとも呼ぶ。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の課題を解決すべくなされたもので、静電潜像保持体との圧接により充分な接触幅が確保でき、静電潜像保持体より速くかつ30 mm/秒以上の周速度で回転しても異音を発生せず、しかもフィルミングを発生しない電子写真装置の現像ローラおよび現像装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に従う電子写真装置の現像ローラは、回転軸の外周に導電弾性層および表面層を同心に積層して設け、該表面層の外周に現像剤を担持させる電子写真装置の現像ローラにおいて、前記表面層は、100%伸張時の引張応力が20~70 kgf/cm<sup>2</sup>のポリウレタン樹脂を主成分とし、その中にシリコン・アクリル共重合樹脂を0.2~30重量%含有して成り、電気抵抗が10<sup>10</sup>Ω・cm以下であることを特徴とする。本発明に従う電子写真装置の現像装置は、静電潜像保持体に接触して対向配置された現像ローラと、現像ローラの外表面に現像剤層を形成する手段と、現像ローラを前記静電潜像保持体より速い回転周速度で回転させる手段とを有する電子写真装置の現像装置において、前記現像ローラは、回転軸の外周に導電弾性層および表面層を同心に積層して設けて成り、前記表面層は、100%伸張時の引張応力が20~70 kgf/cm<sup>2</sup>のポリウレタン樹脂を主成分とし、その中にシリコン・アクリル共重合樹脂を0.2~30重量%含有して成り、電気抵抗が10<sup>10</sup>Ω・cm以下であることを特徴とする。前記現像ローラの回転周速度は、30~100 mm/秒であることが好ましい。また、前記現像ローラの外表面に現像剤層を形成する手段は、弾性を有する金属板から成ることが好ましい。本発明に従えば、表面層を形成するポリウレタン樹脂の組成および100%引張り応力を特定することにより30 mm/秒以上の高速においても異音（微震動）の発生を押さえ、シリコン・ア

クリル樹脂の含有量を特定することにより、フィルミン  
グの発生を抑え、さらに電気抵抗を特定することによ  
り、回転軸からローラ表面への現像バイアスの供給を確  
保し、現像剤との摩擦帯電性の制御が容易になった。

【0007】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図  
面を参照して詳細に説明する。

【0008】図1は、本発明に係る現像ローラの一実施  
の形態を示す全体斜視図であり、図中、1は現像ロー  
ラ、2は回転軸、3は導電弾性層、4は表面層を表す。

【0009】図2は、本発明に係る現像装置の一実施の  
形態を示す要部断面図であり、図中、1は現像ローラ、  
5は静電潜像保持体である感光体ドラム、6は現像剤層  
を形成する手段としての薄層化ブレード、7は現像剤供  
給ローラ、8は現像剤を表す。

【0010】図1において、本発明の現像ローラ1は、  
回転軸2の外周に導電弾性層3および表面層4を順に設  
けたもので、図2に示すように感光体ドラム5と反対ま  
わりに回転する。

【0011】図2を参照して、本発明の現像装置の動  
作、構成をより詳しく説明すると、現像ローラ1が感光  
体ドラム5に対向して圧接され、この現像ローラ1の感  
光体ドラム5との圧接位置の反対側には、現像剤供給ロ  
ーラ7が圧接され、また前記現像ローラ1と感光体ドラ  
ム5との圧接位置の回転上流側には、現像ローラ1の外  
周面に現像剤の薄層を形成する部材である薄層化ブレ  
ード6が配置され、さらに枠体に軸受を介して両端を支  
持された回転軸2の一端には、現像ローラ1を感光体ドラ  
ム5より速い周速度で回転させる駆動部材（図示せず）  
が取り付けられている。

【0012】現像ローラ1の回転軸2としては、剛性が  
大きく細くて曲がりにくいものなら特に限定されない  
が、ステンレスや表面処理鋼が好ましく、両端部を軸支  
したりギヤ等の駆動部材を嵌め込むためJISハメアイ  
寸法に準じて高精度に加工して用いられる。回転軸2は  
脱脂洗浄し、必要に応じて接着剤を塗布し、導電弾性層  
3をその上に形成する金型に固定される。

【0013】回転軸2の外周に形成される導電弾性層3  
には、電気抵抗が $10^3 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ （好ましくは  
 $10^4 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ ）、JIS-A硬度20～60度  
の変形しやすく変形回復性に優れた、たとえばポリウレ  
タン、NBR（アクリロニトリルブタジエンゴム）、C  
R（クロロプレンゴム）、シリコンゴム等から成る弾性  
体または発泡体を用いられる。導電弾性層3の電気抵抗  
を前記の範囲に調整するには、ポリウレタン等の弾性体  
または発泡体に導電性付与剤（たとえば、カーボンブラ  
ック）を適量含有させる。なお、導電弾性層3の厚み  
は、5～10mm程度である。導電弾性層3を回転軸2  
上に形成するには、前記のように回転軸2を固定し、所  
定温度に予熱された金型に対し、ポリウレタン等の液状

原料の場合は、反応混合液を注入し、硬化させる注型法  
が、また未加硫ゴムの場合は、加熱プレスにより金型に  
ゴムを注入し、加硫するプレス加硫法が用いられる。得  
られるローラ成形体に、所望ならば、凹凸、偏心を除去  
し、その外周に均一厚さの表面層4を形成し得るよう  
に、導電弾性層3の外周を研磨する。

【0014】導電弾性層3の外周に形成される表面層4  
には、100%伸長時の引張り応力が20～70kgf  
/cm<sup>2</sup>の範囲にあり、導電弾性層3の変形への追従  
性、耐磨耗性に優れたポリウレタン樹脂を主成分とし、  
この中にシリコン・アクリル共重合樹脂を0.2～30  
重量%含有してなり、電気抵抗が $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の  
ものが用いられる。ポリウレタン樹脂の100%伸長時  
の引張り応力が20kgf/cm<sup>2</sup>未満であると表面層  
4の機械的強度が弱くなり、また70kgf/cm<sup>2</sup>を  
超えると異音が発生しやすくなる。この異音が発生する  
メカニズムについては、明らかではないが、現像ローラ  
1の表面層4であるウレタン層が感光体ドラム5に引張  
られたとき、引張り応力が高い樹脂の場合、その復元力  
が強く、微震動を起こして、異音が発生するものと考え  
られる。本発明の現像ローラ1は、上記の構成から、異  
音の発生を効果的に抑制する。

【0015】シリコン・アクリル共重合樹脂の含有量が  
0.2重量%未満であると離型性を向上する添加効果に  
乏しく、また30重量%を超えると、表面層4の強度が  
低下するので、0.2～30重量%の範囲とされる。

【0016】表面層4を導電弾性層3の外周上に形成す  
るには、まず100%伸長時の引張り応力が20～70  
kgf/cm<sup>2</sup>の範囲にあるポリウレタン樹脂を選定し、  
これにシリコン・アクリル共重合樹脂を適量添加し、  
これらを溶剤に溶かし、電気抵抗を前記の範囲に調整す  
るためカーボンブラック、金属酸化物、有機ホスホニウ  
ム塩等の導電性付与剤を分散溶解させ、得られた液を、  
前記導電弾性層3の外周面に塗布する。この塗布法は、  
浸漬法、ハケ塗り法、スプレー法等を用い、厚み5～8  
0μm（好ましくは10～70μm）の表面層4になる  
よう塗布すればよい。

【0017】本発明の現像装置において、現像ローラ1  
は、感光体ドラム5に軸心を平行にして、接触幅が0.  
2～6mm（好ましくは、1～4mm）となるように対  
向配置される。

【0018】また、薄層化ブレード6としては、厚さ  
0.1～0.3mmの弾性を有する金属ブレード（リン  
青銅、ステンレス等）、厚さ0.5～2.0mmの弾性  
体ブレード、または厚さ0.1～0.3mmの金属片  
（リン青銅、ステンレス等）を支持体としてその先端に  
三角や半円の弾性体であるブレード部材を付けた複合ブ  
レード等が用いられることができるが、構造が簡単で滑りが  
よい点で厚さ0.1～0.3mmの弾性を有する金属板  
の現像ローラとの当接部を曲面に加工したものが好まし

く用いられる。

【0019】現像剤供給ローラ7としては、その回転軸の外周に発泡体（EPDM、ポリウレタン等）を同心に形成したものが用いられる。現像剤供給ローラ7は、現像ローラ1より硬度が低く、0.5～1mm変形させて現像ローラ1に圧接され、現像ローラ1より低い周速度で回転される。

【0020】また、本発明の現像装置には、現像ローラ1を感光体ドラム5より速い周速度で回転させる駆動部材が各ローラの回転軸の同一側端部に設けられている。駆動部材としては、ギヤや歯付ブリ・ベルト等が用いられる。感光体ドラム/現像ローラ/供給ローラの周速比は0.2～0.99/1.0/0.3～0.8とされ、かつ現像ローラの周速度は30mm/秒以上とされる。周速度が30mm/秒より小さい場合は、従来技術の現像ローラでも、本発明の現像ローラと大差はないが、30mm/秒以上の高速になると、異音の発生において顕著な差があるので、本発明の現像ローラは、周速度30mm/秒以上で使用することが特に好ましい。

【0021】図2に示されているように、感光体ドラム5、現像ローラ1、現像剤供給ローラ7が互いに圧接され、矢印方向に回転すると、現像剤8が現像剤供給ローラ7により現像ローラ1の表面に供給され、さらに薄層化ブレード6により均一な薄層に整えられ、かつ摩擦帯電される。このようにして帯電された現像剤は、現像ローラ1と感光体ドラム5との接触回転によって感光体ドラム5上の静電潜像に移り、その結果、静電潜像が可視化（現像）される。

【0022】（実施例）以下に実施例、製造例および比較例を挙げて、本発明をさらに詳しく説明するが、これらは本発明の範囲を限定するものではない。すべての部および％は特に示す以外は重量基準である。

【0023】（製造例）

導電弾性層を備えるローラの製造

平均分子量4000で官能基数2のポリプロピレンエーテルグリコール75部と、平均分子量6000で官能基数3のポリプロピレンエーテルグリコール25部とから成る混合ポリオールにカーボンブラック5部を加え混練した混合物に、ジブチルチンジラウレート（触媒）0.2部を添加し、攪拌混合し均一になった後、40℃、300r/min以下の圧力で3時間以上減圧脱水した。このようにして調製したポリオール混合物に、ヘキサメチレンジイソシアネートの3量体（HDIトリマ）を、イソシアネートインデックスが105になる比率で加え、攪拌混合して注型液を調製した。

【0024】別途、外周に接着剤を塗布したステンレス製の回転軸を、80℃に加熱した導電弾性層成形用の金型に両端を固定してセットし、この金型に前記注型液を注入した。約10分間反応硬化させ、脱型し、室温で約24時間放置後、外径部を研磨し回転軸上に導電弾性層

を形成した。この導電弾性層のJIS-A硬度は40度、電気抵抗は $4 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0025】（実施例1）100%伸長時の引張り応力が40kgf/cm<sup>2</sup>であるポリエステル系ポリウレタン100部と、カーボンブラック3部とシリコン・アクリル共重合樹脂（東亜合成化学社製、アロンGS-30）3部とを、テトラヒドロフラン（THF）900部に溶解分散させた浸漬液に、製造例で得たローラ体を軸方向に浸漬し、乾燥させて導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この表面層の厚さは20μm、電気抵抗は $5 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0026】この現像ローラを図2に示すプリンタ用現像装置に下記条件で組込み、画像出し試験を行い、異音発生の有無、画像のかぶり有無、および2000枚画像出し後の現像ローラ表面のキズ・磨耗の有無を調べた。それらの結果を表1に示す。

【0027】画像出し条件

薄層化ブレード：厚さ0.1mmのステンレス板の先端の現像ローラとの接触部をR曲面に形成したブレードを現像ローラに軽く圧接する。

感光体ドラム：表面に有機感光層を感光体ドラムを用い、現像ローラは感光体ドラムに対して接触幅2.0mmで圧接する。

現像剤供給ローラ：ステンレス製回転軸の外周に軟質ポリウレタン発泡体を同心に設けたローラを用い、現像ローラに対し、接触深さ0.5mmで圧接する。

駆動部材：各部材の回転軸一端に嵌合・固定し各部材の回転数（周速度）を調整するギヤであり、本例では、周速度比を感光体ドラム/現像ローラ=0.8/1とし、現像ローラの周速度を35mm/秒とした。

【0028】（実施例2）100%伸長時の引張り応力が70kgf/cm<sup>2</sup>であるポリエステル系ポリウレタンを用いた以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で、画像出し試験を実施した。その結果を表1に示す。

【0029】（実施例3）100%伸長時の引張り応力が20kgf/cm<sup>2</sup>であるポリエステル系ポリウレタンを用いた以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で、画像出し試験を実施した。その結果を表1に示す。

【0030】（実施例4）シリコン・アクリル共重合樹脂の配合量をポリエステル系ポリウレタン100部に対して、3部の代わりに30部とした以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で、画像出し試験を実施した。その結果を表1に示す。

【0031】（実施例5）シリコン・アクリル共重合樹脂の配合量をポリエステル系ポリウレタン100部に対

して、3部の代わりに0.2部とした以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で、画像出し試験を実施した。その結果を表1に示す。

【0032】(実施例6)カーボンブラックの添加量をポリエステル系ポリウレタン100部に対して、3部の代わりに0.5部とした以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で、画像出し試験を実施した。その結果を表1に示す。なお、本実施例の現像ローラの電気抵抗は $3 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0033】(実施例7)カーボンブラックの添加量をポリエステル系ポリウレタン100部に対して、3部の代わりに7部とした以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で、画像出し試験を実施した。その結果を表1に示す。なお、本実施例の現像ローラの電気抵抗は $4 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0034】(実施例8)実施例1で得られた現像ローラは用い、現像ローラの周速度を90mm/秒とし、周速度比を0.3/1.0とした以外は、実施例1と同様にして画像出し試験を行った。その結果を表1に示す。

【0035】(比較例1)100%伸長時の引張り応力が85kgf/cm<sup>2</sup>であるポリエステル系ポリウレタンを用いた以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で画像出し試験を実施した。その結果を表2に示す。

【0036】(比較例2)100%伸長時の引張り応力が10kgf/cm<sup>2</sup>であるポリエステル系ポリウレタ

ンを用いた以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で画像出し試験を実施した。その結果を表2に示す。

【0037】(比較例3)シリコン・アクリル共重合樹脂の配合量をポリエステル系ポリウレタン100部に対して、3部の代わりに0.1部とした以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で画像出し試験を実施した。その結果を表2に示す。

【0038】(比較例4)シリコン・アクリル共重合樹脂の配合量をポリエステル系ポリウレタン100部に対して、3部の代わりに35部とした以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で画像出し試験を実施した。その結果を表2に示す。

【0039】(比較例5)カーボンブラックの添加量を0部とした以外は、実施例1と同様にして導電弾性層の外周面に表面層を有する現像ローラを得た。この現像ローラを用いて、実施例1の条件で、画像出し試験を実施した。その結果を表2に示す。なお、本比較例の現像ローラの電気抵抗は、 $3 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0040】(比較例6)実施例1で得られた現像ローラを用い、感光体と同一周速度で使用した以外は、実施例1と同様にして画像出し試験を実施した。その結果を表2に示す。

【0041】(比較例7)実施例1で得られた現像ローラを用い、現像ローラの周速度を120mm/秒とし、周速度比を0.2/1.0とした以外は、実施例1の条件で、画像出し試験を実施した。その結果を表2に示す。

【0042】

【表1】

		実 施 例							
		1	2	3	4	5	6	7	8
表 面 層	ポリウレタン100% 応力(kgf/cm <sup>2</sup> )	40	70	20	40	40	40	40	40
	カーボンナック含有 量(重量%)	3	3	3	3	3	0.5	7	3
	シリコン・アクリル樹脂 含有量(重量%)	3	3	3	30	0.2	3	3	3
	電気抵抗 (Ω・cm)	5×10 <sup>6</sup>	5×10 <sup>6</sup>	5×10 <sup>6</sup>	5×10 <sup>6</sup>	5×10 <sup>6</sup>	3×10 <sup>11</sup>	4×10 <sup>6</sup>	5×10 <sup>6</sup>
	周速度比 (感光体/現像ローラ)	0.8 /1.0	0.8 /1.0	0.8 /1.0	0.8 /1.0	0.8 /1.0	0.8 /1.0	0.8 /1.0	0.3 /1.0
現像ローラの周速度 (mm/秒)		35	35	35	35	35	35	35	90
評 価	異音	○	○	○	○	○	○	○	○
	かぶり	○	○	○	○	○	○	○	○
	表面磨耗	○	○	○	○	○	○	○	○
	表面キズ	○	○	○	○	○	○	○	○
	トナリ・ミミジ	○	○	○	○	○	○	○	○

判定 異音：機器運転中、キーキー耳障りな音のないものを「○」で表し、音のあるものを「×」で表す。

かぶり：白紙コピーをマクベス濃度計で測定したとき、0.05未満を「○」で表し、0.05以上を「×」で表す。

表面磨耗：20000枚後、内層（導電弾性層）が露出していないものを「○」で表し、露出しているものを「×」で表す。

表面キズ：20000枚後、表面層が破れまたは毛羽立ちがないものを「○」で表し、毛羽立ちあるものを「×」で表す。

フィルミング：20000枚後、ローラ表面に固着物がないものを「○」で表し、あるものを「×」で表す。

【0043】

\* \* 【表2】

		比 較 例						
		1	2	3	4	5	6	7
表 面 層	ポリウレタン100% 応力(kgf/cm <sup>2</sup> )	85	10	40	40	40	40	40
	カーボンナック含有 量(重量%)	3	3	3	3	0	3	3
	シリコン・アクリル樹脂 含有量(重量%)	3	3	0.1	35	3	3	3
	電気抵抗 (Ω・cm)	5×10 <sup>6</sup>	5×10 <sup>6</sup>	5×10 <sup>6</sup>	5×10 <sup>6</sup>	3×10 <sup>11</sup>	5×10 <sup>6</sup>	5×10 <sup>6</sup>
	周速度比 (感光体/現像ローラ)	0.8 /1.0	0.8 /1.0	0.8 /1.0	0.8 /1.0	0.8 /1.0	1.0 /1.0	0.2 /1.0
現像ローラの周速度 (mm/秒)		35	35	35	35	35	35	120
評 価	異音	×	○	○	○	○	○	○
	かぶり	○	○	×	○	×		×
	表面磨耗	○	×	○	×	○		×
	表面キズ	○	×	○	×	○		×
	トナリ・ミミジ	○	×	×	○	○		×

表1と同じ判定方法を用いた。

【0044】表1の結果から明らかなように、表面層を主に形成するポリウレタン樹脂の100%伸長時の引張力※が小さすぎると皮膜の磨耗やキズが発生するため、20～70kgf/cm<sup>2</sup>の範囲に設定することが必要である。ボ

11

リウレタン樹脂に配合されるシリコン・アクリル共重合樹脂の量が少なすぎると、トナーフィルミングが生じ、逆に多すぎると表面層の強度が低下するため、配合量は0.2～30重量%の範囲に設定することが必要である。

【0045】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、現象ローラの外周にあたる表面層を100%伸長時の引張り応力が20～70kgf/cm<sup>2</sup>の範囲にあるポリウレタン樹脂から形成したので、現象ローラを現像装置に装着し、使用するとき、感光体ドラムとの圧接、摺擦によって発生する異音を抑制することができる。また、表面層に十分な機械的強度が付与されるので、圧接による磨耗キズが生じない。

【0046】また、本発明によれば、表面層を形成するポリウレタン樹脂にシリコン・アクリル共重合樹脂を添加することによって、表面層の離型性が向上し、現像剤のフィルミングが防止できる。

【0047】また、本発明の現像装置において、現象ローラの周速度を30～100mm/秒に設定すると、異音の発生をさらに抑えることができる。

12

【0048】さらに、本発明の現像装置において、薄層化ブレードとして弾性を有する金属板を使用すると、現像剤が現象ローラ外周上に均一な薄層で供給される。

【0049】加えて、本発明の現象ローラを使用して、画像出しを行うと画像のかぶりもほとんど観察されない。

【図面の簡単な説明】

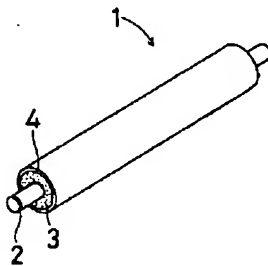
【図1】本発明の現象ローラの一実施の形態を示す全体斜視図である。

【図2】図1の現象ローラを装着した本発明の現像装置の一実施の形態を示す要部断面図である。

【符号の説明】

- 1 現象ローラ
- 2 回転軸
- 3 導電弾性層
- 4 表面層
- 5 感光体ドラム
- 6 薄層ブレード
- 7 現像剤供給ローラ
- 8 現像剤

【図1】



【図2】

